

532,255

10/532255

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Mai 2004 (21.05.2004)

PCT

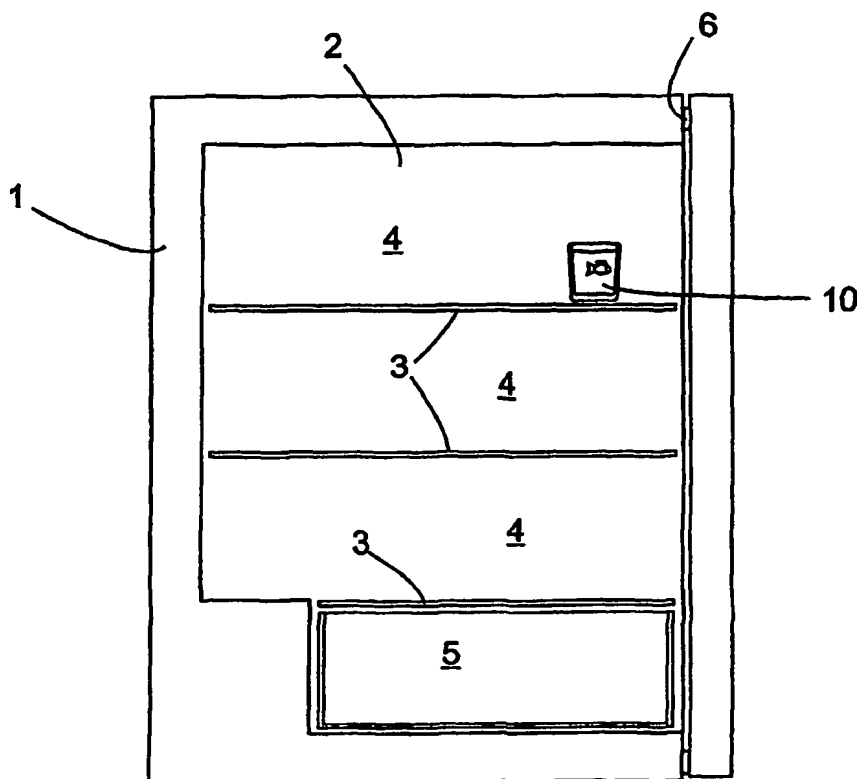
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/042299 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F25D 29/00, G01K 11/12
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012153
- (22) Internationales Anmeldedatum:
31. Oktober 2003 (31.10.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 51 537.9 5. November 2002 (05.11.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ARNOLD, Friedrich [DE/DE]; Ochsenberger Str. 12, 73432 Aalen (DE). BECKER, Wolfgang [DE/DE]; Schillerstr. 34/2, 89134 Blaustein (DE). NEUMANN, Michael [DE/DE]; Giebelweg 7, 89537 Giengen/Brenz (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MONITORING THE TEMPERATURE IN A REFRIGERATOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR TEMPERATURÜBERWACHUNG IN EINEM KÄLTEGERÄT



(57) Abstract: The aim of the invention is to monitor the temperature in a refrigerator. Said aim is achieved by a unit (10) that is formed by a temperature-sensitive element (13) and a thermal buffer liquid (12), said unit (10) being disposed in a spot of a refrigerator (1), which is to be monitored, while the temperature detected by the temperature-sensitive element (13) is verified by observing a temperature-related variable characteristic of the element (13), especially the color of a surface area (14) of said element.

(57) Zusammenfassung:

Zur Temperaturüberwachung in einem Kältegerät wird eine Einheit (10) aus einem temperaturempfindlichen Element (13) und einer thermischen Pufferflüssigkeit (12) gebildet, die Einheit (10) wird an einer zu überwachenden Stelle eines Kältegeräts (1) platziert, und die von dem temperaturempfindlichen Element (13) erfasste Temperatur wird kontrolliert durch Beobachten einer temperaturabhängig variablen Eigenschaft des Elements (13),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/042299 A1

insbesondere der



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5 **Verfahren und Vorrichtung zur Temperaturüberwachung** **in einem Kältegerät**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Temperaturüberwachung in einem Kältegerät.

10

Kältegeräte sind üblicherweise mit Temperatursensoren ausgestattet, die ein elektrisches Temperaturmesssignal liefern, welches von einer Steuerelektronik der Geräte genutzt wird, um den Betrieb eines Verdichters so zu regeln, dass die von dem Sensor erfasste Temperatur in einem vorgegebenen Sollbereich bleibt. Derartige Sensoren sind
15 üblicherweise an einer Wand des Lagerraums eines Kältegeräts angebracht und erfassen im Wesentlichen die in dem Lagerraum herrschende Lufttemperatur. Diese Lufttemperatur kann kurzfristig starken Schwankungen unterliegen, so etwa, wenn eine Tür des Kältegeräts geöffnet wird. Eine schnelle Reaktionsfähigkeit der Temperatursensoren ist erwünscht, um eine Erwärmung im Lagerraum des Kältegeräts schnell erfassen und
20 durch Inbetriebnahme des Verdichters darauf reagieren zu können.

Die von einer solchen Sensor erfasste Temperatur stimmt aber nicht notwendigerweise mit der Temperatur überein, die im Inneren von Stücken massiven Kühlguts oder von Kühlgutbehältern vorherrscht, die sich im Lagerraum befinden. Deren Temperatur reagiert
25 kaum auf ein kurzfristiges Eindringen von warmer Luft in das Kältegerät. Einen größeren Einfluss auf diese Temperatur hat insbesondere der Ort innerhalb des Lagerraums, an dem sich ein solches Stück Kühlgut befindet, denn die Temperaturverteilung im Innern eines Kältegeräts, insbesondere eines Kühlschranks, ist im Allgemeinen nicht homogen. Eine solche inhomogene Temperaturverteilung im Innern eines Kühlschranks ist an sich
30 durchaus erwünscht, um Kühlgüter mit unterschiedlichen Ansprüchen an die Lagertemperatur unter jeweils optimalen Bedingungen lagern zu können. Sie kann jedoch zur Folge haben, dass Kühlgüter unerwünscht früh verderben oder Qualitätseinbußen erleiden, wenn sie an einem ungeeigneten, für sie zu warmen oder zu kalten Ort deponiert werden.

35

- 5 Es wäre daher wünschenswert, Verfahren und Vorrichtungen zur Verfügung zu haben, die lokal im Innern eines Kühlschranks eine Abschätzung der Temperaturen erlauben, die sich im Innern von Kühlgut langfristig einstellen.

10 Aus DE-U 87 17 267 ist ein Indikator zur Temperaturüberwachung von Kühl- und Tiefkühleinrichtungen bekannt, der an diversen Stellen im Innern eines Kältegeräts platziert werden kann, um zu erfassen, ob die Lufttemperatur wenigstens zeitweilig einen kritischen Grenzwert überschritten hat. Zu diesem Zweck weist der bekannte Indikator einen transparenten Hohlraum auf, der mit einer Indikatorflüssigkeit gefüllt ist, welche bei
15 Gefrieren der Flüssigkeit wird der Indikator so aufgestellt, dass sich die gefrorene Flüssigkeit in einem oberen Bereich des Hohlraums befindet. Wird während des Betriebs des Kältegeräts die kritische Temperatur überschritten, so dass die Indikatorflüssigkeit taut, so sammelt sie sich in einem unteren Teil des Hohlraums. An dieser Verlagerung kann ein Benutzer die zeitweilige Überschreitung der kritischen Temperatur erkennen,
20 auch wenn das Kältegerät zwischenzeitlich seinen Normalbetrieb selbsttätig wieder aufgenommen hat und die Indikatorflüssigkeit in dem Hohlraum wieder gefroren ist. Diese Vorrichtung ist geeignet, um einen zeitweiligen Ausfall der Kühlung nachweisen zu können. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man auch annehmen, dass diese Vorrichtung geeignet ist, um die Einhaltung einer für ein bestimmtes Kühlgut gewünschten
25 Mindestkühltemperatur zu überwachen, indem als Indikatorflüssigkeit eine Flüssigkeit mit dieser Mindesttemperatur entsprechendem Gefrierpunkt gewählt wird, die Vorrichtung an einem zu überprüfenden Ort im Lagerraum des Kältegeräts platziert wird und nach einer bestimmten Zeit nachgeschaut wird, ob die Flüssigkeit gefroren ist oder nicht. Dabei ergibt sich jedoch das Problem, dass die zum vollständigen Gefrieren der Flüssigkeit
30 erforderliche Zeitspanne um so länger ist, je geringer der Unterschied zwischen der Temperatur am Ort der Vorrichtung und der Gefriertemperatur der Flüssigkeit ist, so dass der Vorgang des Gefrierens lange Zeit in Anspruch nehmen kann, während der eine zuverlässige Ablesung der Vorrichtung nicht möglich ist. Außerdem muss zum Feststellen, ob die Flüssigkeit gefroren ist oder nicht, diese bekannte Vorrichtung in die
35 Hand genommen werden, so dass, wenn die Überwachung fortgesetzt wird, nicht sichergestellt ist, dass die Messung an gleicher Stelle und unter gleichen Bedingungen fortgesetzt wird.

5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Temperaturüberwachung in einem Kältegerät zu schaffen, die es erlauben, einerseits eine über lange Zeitspannen (in der Größenordnung von einer Stunde oder darüber) gemittelte Temperatur zu erfassen, und die andererseits lang anhaltende Übergangszustände vermeiden, in denen eine sichere Ablesung nicht möglich ist.

10

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Temperaturüberwachung in einem Kältegerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 5.

15 Durch die Verwendung der thermischen Puffermasse wird einerseits erreicht, dass der Temperatenausgleich zwischen dem temperaturempfindlichen Element und dessen Umgebung sich in ähnlicher Weise verzögert, wie wenn dieses Element von einer thermischen Isolationsschicht umgeben wäre, andererseits erlaubt die Puffermasse bei geringen Temperaturdifferenzen zwischen ihr und dem temperaturempfindlichen Element
20 den Austausch von vergleichsweise großen Energiemengen, die für einen Phasenübergang oder eine andere Änderung einer temperaturabhängigen Eigenschaft des temperaturempfindlichen Elements erforderlich sind. D.h., wenn die zur Temperaturüberwachung zu beobachtende Eigenschaft des temperaturempfindlichen Elements dessen Aggregatzustand ist, so kann, wenn die Puffermasse den Gefrierpunkt
25 des temperaturempfindlichen Elements erreicht bzw. unterschreitet, zwischen der Puffermasse und dem temperaturempfindlichen Element eine große Energiemenge übertragen werden und der Phasenübergang kann erheblich schneller ablaufen, als dies bei der bekannten Vorrichtung möglich ist, bei der eine thermische Isolation den Wärmeaustausch zwischen der Indikatorflüssigkeit und der Umgebung behindert.

30

Das temperaturempfindliche Element kann bei der vorliegenden Erfindung von weitgehend beliebiger Art sein; es könnte sich um ein thermoelektrisches Element, um ein herkömmliches, die Wärmeausdehnung einer Flüssigkeit ausnutzendes Thermometer, oder dergleichen handeln. Da es bei der Anwendung der Erfindung im Wesentlichen
35 darum geht, nachzuweisen, dass eine bestimmte gewünschte Kühltemperatur für ein Kühlgut nicht überschritten wird, kann als temperaturempfindliches Element bevorzugt ein Element mit einer Eigenschaft eingesetzt werden, die jeweils in einem Temperaturbereich unterhalb bzw. einem Temperaturbereich oberhalb der zu überwachenden

5 Grenztemperatur zwei verschiedene Werte aufweist und im Bereich der Grenztemperatur zwischen diesen zwei Werten übergeht. Bei dieser Eigenschaft kann es sich, wie bereits erwähnt und aus DE-U 87 17 267 bekannt, um den Aggregatzustand einer Indikatorflüssigkeit handeln, vorzugsweise ist die Eigenschaft die temperaturabhängig veränderliche Farbe einer Oberfläche des temperaturempfindlichen Elements.

10

Die Puffermasse ist vorzugsweise im gesamten Anwendungstemperaturbereich des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, und ist in einem Behälter der erfindungsgemäßen Vorrichtung enthalten. Der Behälter weist vorzugsweise ein Fassungsvermögen für die

15 Pufferflüssigkeit im Bereich von 50 bis 250 cm³ auf.

Das temperaturempfindliche Element ist vorzugsweise in der Pufferflüssigkeit schwimmfähig, so dass es allseitig von der Pufferflüssigkeit umgeben und durch sie gegen schnelle Temperaturschwankungen der Umgebung abgeschirmt ist.

20

Die Grenztemperatur, bei der die Eigenschaft des temperaturempfindlichen Elements ihren Wert wechselt, liegt vorzugsweise zwischen +7 und +10°C.

Die Erfindung ist auch verwirklicht in einem temperaturempfindlichen Element zur

25 Verwendung in einer Vorrichtung wie oben definiert, welches in Wasser schwimmfähig ist und eine Eigenschaft aufweist, die oberhalb bzw. unterhalb einer zu überwachenden Grenztemperatur verschiedene diskrete Werte annimmt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden

30 Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines Kühlgerätes, in welchem eine Vorrichtung zur Temperaturüberwachung gemäß der vorliegenden Erfindung platziert ist;

35

Fig. 2 in vergrößertem Maßstab die Vorrichtung zur Temperaturüberwachung aus Fig. 1; und

5

Figs. 3 und 4 Abwandlungen der Vorrichtung zur Temperaturüberwachung.

Fig. 1 zeigt in einem schematischen Schnitt einen Haushaltskühlschrank 1 als Beispiel für ein Kältegerät, in dem die vorliegende Erfindung anwendbar ist. Der Innenraum 2 des Kühlschranks 1 ist durch Fachböden 3 in eine Mehrzahl von Fächern 4, 5 unterteilt. Die oberen drei Fächer 4 sind durch einen (nicht dargestellten) Verdampfer gekühlt, der an einer Rückwand des Innenraums 2 angebracht ist. Das zu unterst gelegene Fach 5 steht nicht in unmittelbarem Kontakt mit dem Verdampfer und ist lediglich durch Wärme- und/oder Luftaustausch mit dem darüberliegenden Fach 4 gekühlt. Es ist daher im Allgemeinen wärmer als die Fächer 4. Auch die Fächer 4 können jedoch untereinander unterschiedliche Temperaturen aufweisen, da der Wärmeeintrag von außen in die Fächer 4 je nach ihrem Anteil an der Wandfläche des Innenraums 2 bzw. an einer Magnetdichtung 6, die zwischen Gehäuse und Tür des Kühlschranks 1 verläuft, unterschiedlich ist. Auch in Tiefenrichtung eines Fachs 4 kann sich zwischen dem Verdampfer an der Rückwand und der Tür ein Temperaturgradient einstellen, der dazu führt, dass der rückwärtige Bereich eines Fachs 4 für die Lagerung eines bestimmten Lebensmittels noch geeignet sein kann, während in einem vorderen Bereich bereits zu hohe Temperaturen vorliegen.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Temperaturüberwachung ist in Fig. 1 mit 10 bezeichnet und in Fig. 2 vergrößert dargestellt. Die Vorrichtung umfasst einen durchsichtigen Behälter 11, z.B. aus Glas oder transparentem Kunststoff, der mit Wasser 12 gefüllt ist, in dem ein Schwimmkörper 13 schwimmt. Der Schwimmkörper 13 dient in später noch genauer beschriebener Weise als ein temperaturempfindliches Element, d.h. ein Element mit einer in Abhängigkeit von der Temperatur augenfällig variablen Eigenschaft. Die Dichte des Schwimmkörpers 13 ist exakt an die des Wassers 12 angeglichen, so dass der Schwimmkörper 13 frei im Wasser 12 schwebt und Konvektionsströmungen, die sich in dem Wasser 12 im Laufe eines Temperatenausgleichs zwischen dem Wasser 12 und der Umgebung der Vorrichtung ausbilden können, ungehindert folgen kann. Die Gestalt des Schwimmkörpers 13 ist weitgehend beliebig, hier hat er die Gestalt eines Fisches, um die erfindungsgemäße Art der Anwendung des Schwimmkörpers 13, in Wasser schwimmend, einem Benutzer auch

- 5 dann in Erinnerung zu rufen, wenn der Schwimmkörper 13 außerhalb des Kühlschranks 1, eventuell getrennt von dem Behälter 11, aufbewahrt wird.

Der Schwimmkörper 13 kann z.B. als Hohlkörper aus Kunststoff ausgebildet sein, dessen innerer Hohlraum die für das Schweben des Schwimmkörpers 13 im Wasser erforderliche
10 Menge eines Ballastmaterials wie etwa Sand enthält. Die Außenseite des Schwimmkörpers 13 ist wenigstens lokal, hier im Bereich der Augen 14 des Fisches, mit einem Farbstoff eingefärbt, der in einem engen Temperaturintervall von wenigen Grad seine Farbe deutlich sichtbar ändert. Derartige Farbstoffe, die z.B. bei Überschreitung einer Grenztemperatur von schwarz nach grün umschlagen, sind für eine Vielzahl von
15 Grenztemperaturen bekannt und werden herkömmlich für den Bau von optischen Temperaturanzeigeelementen eingesetzt. Die Umschlagtemperatur des für die Augen 14 verwendeten Farbstoffs liegt zweckmäßigerweise in einem Bereich von +7 bis +10°C.

Wenn die Vorrichtung 10 mit einer Menge von z.B. ca. 125 cm³ Wasser im Behälter 11 in
20 dem Kühlschranks 1 platziert wird, so dauert es wenigstens eine Stunde, bis im Rahmen der Anzeigegenauigkeit des Farbstoffs die Temperatur des Wassers 12 sich der des Innenraums 2 angeglichen hat. Wenn nach dieser Zeitspanne die Augen des Fisches schwarz sind, so bedeutet dies, dass die Temperatur am Ort der Vorrichtung für die Lagerung der meisten verderblichen Lebensmittel niedrig genug ist. Sind die Augen des
25 Fisches jedoch grün, so muss der Thermostat des Kühlschranks 1 auf eine niedrigere Temperatur eingestellt werden, um leicht verderbliche Lebensmittel am Ort der Vorrichtung 10 längere Zeit lagern zu können.

Die Figs. 3 und 4 zeigen jeweils eine Abwandlung der Vorrichtung 10 aus Fig. 2. Bei der
30 Abwandlung der Fig. 3 ist der Schwimmkörper 13 spezifisch schwerer als Wasser und ist an einem auf der Wasseroberfläche schwimmenden Hohlkörper 15 über einen kurzen Faden 16 aufgehängt, dessen Länge so bemessen ist, dass der Schwimmkörper 13 etwa auf halber Höhe im Wasser 12 schwimmt, wenn der Behälter 11 im Wesentlichen mit Wasser gefüllt ist, wie in der Fig. gezeigt.

35

Bei der Abwandlung der Fig. 4 ist umgekehrt der Schwimmkörper 13 spezifisch leichter als Wasser, und er ist durch einen Faden 16 mit einem Ballastkörper 17 verbunden, der

- 5 dichter als Wasser ist und am Boden des Behälters 11 liegt und so den Schwimmkörper 13 auf halber Höhe des Wassers 12 hält.

Der Vorteil dieser zwei Abwandlungen liegt darin, dass der Schwimmkörper 13 auch dann im Wasser 12 frei schwimmend gehalten ist und nicht etwa am Boden des Behälters 11
10 liegt oder an der Wasseroberfläche treibt, wenn die Dichte des Schwimmkörpers von der des Wassers abweicht. Die Anforderungen an die Genauigkeit bei der Herstellung des Schwimmkörpers 13 sind daher geringer als im Falle der Vorrichtung aus Fig. 2, und die Herstellung des Schwimmkörpers ist dementsprechend einfacher.

- 15 Der Behälter 11 ist nicht spezifisch an seine Anwendung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung angepasst. Als Behälter 11 kann z.B. ein Trinkglas, ein leeres Konservenglas oder ein ähnlicher durchsichtiger Behälter verwendet werden, der in einem Haushalt normalerweise vorhanden ist und möglicherweise hauptsächlich für andere Zwecke genutzt wird. Um einem Anwender die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens
20 zu ermöglichen, genügt daher, wenn als Zubehör zu einem Kältegerät, an dem das Verfahren durchgeführt werden soll, lediglich der Schwimmkörper 13 (gegebenenfalls zusammen mit dem Hohlkörper 15 oder dem Ballastkörper 17) vom Hersteller des Kältegeräts zur Verfügung gestellt wird. Wenn der Anwender die Vorrichtung zeitweilig nicht benutzt, genügt es, wenn er den Schwimmkörper 13 für eine spätere Verwendung
25 aufhebt; denn der Schwimmkörper kann bei einer späteren erneuten Anwendung ohne weiteres in einem anderen Behälter 11 eingesetzt werden, der zur betreffenden Zeit gerade zur Verfügung steht.

- Anstelle eines Schwimmkörpers, der nur auf eine einzige kritische Temperatur reagiert,
30 wie oben beschrieben, könnte natürlich auch ein auf mehrere Temperaturen reagierender Schwimmkörper vorgesehen werden. Bei einem solchen Schwimmkörper könnten an verschiedenen Bereichen seiner Oberfläche jeweils Farbstoffe mit verschiedenen Farbwechseltemperaturen aufgebracht sein, oder es könnte an einem gleichen Bereich ein Farbstoff oder Farbstoffgemisch aufgebracht sein, das drei (oder mehr) Farben
35 annehmen kann, je nachdem, ob die Temperatur unterhalb einer niedrigen kritischen Temperatur, oberhalb einer hohen kritischen Temperatur oder dazwischen liegt.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Temperaturüberwachung in einem Kältegerät, mit den Schritten
 - a) Bilden einer Einheit (10) aus einem temperaturempfindlichen Element (13) und einer thermischen Pufferflüssigkeit (12);
 - b) Platzieren der Einheit (10) an einer zu überwachenden Stelle eines Kältegeräts (1);
 - c) Kontrollieren der von dem temperaturempfindlichen Element (13) erfassten Temperatur durch Beobachten einer temperaturabhängig variablen Eigenschaft des Elements (13).
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Menge der Puffermasse (12) so gewählt wird, dass ein Temperatenausgleich zwischen der Einheit (10) und ihrer Umgebung wenigstens eine Stunde in Anspruch nimmt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Pufferflüssigkeit (12) Wasser (12) ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein ohne externe Energiezufuhr arbeitendes temperaturempfindliches Element (13) verwendet wird.
5. Vorrichtung zur Temperaturüberwachung in einem Kältegerät, mit einem Behälter (11) für eine thermische Pufferflüssigkeit (12) und einem in thermischem Kontakt mit der Pufferflüssigkeit (12) stehenden temperaturempfindlichen Element (13).
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (11) ein Fassungsvermögen für die Pufferflüssigkeit (12) im Bereich von 50 bis 250 cm³ aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das temperaturempfindliche Element (13) in der Pufferflüssigkeit schwimmfähig ist.

5

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das temperaturempfindliche Element (13) verschiedene diskrete Werte einer Eigenschaft oberhalb bzw. unterhalb einer zu überwachenden Grenztemperatur aufweist.

10

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Eigenschaft die Farbe wenigstens eines Teils (14) des temperaturempfindlichen Elements (13) ist.

15

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Eigenschaft ihren Wert in einem Temperaturbereich zwischen +7 und +10°C wechselt.

20

11. Temperaturempfindliches Element (13) für eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, welches in Wasser (12) schwimmfähig ist und eine Eigenschaft aufweist, die oberhalb bzw. unterhalb einer zu überwachenden Grenztemperatur verschiedene diskrete Werte annimmt.

25

12. Temperaturempfindliches Element nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass es die Gestalt eines Fisches hat.

Fig. 1

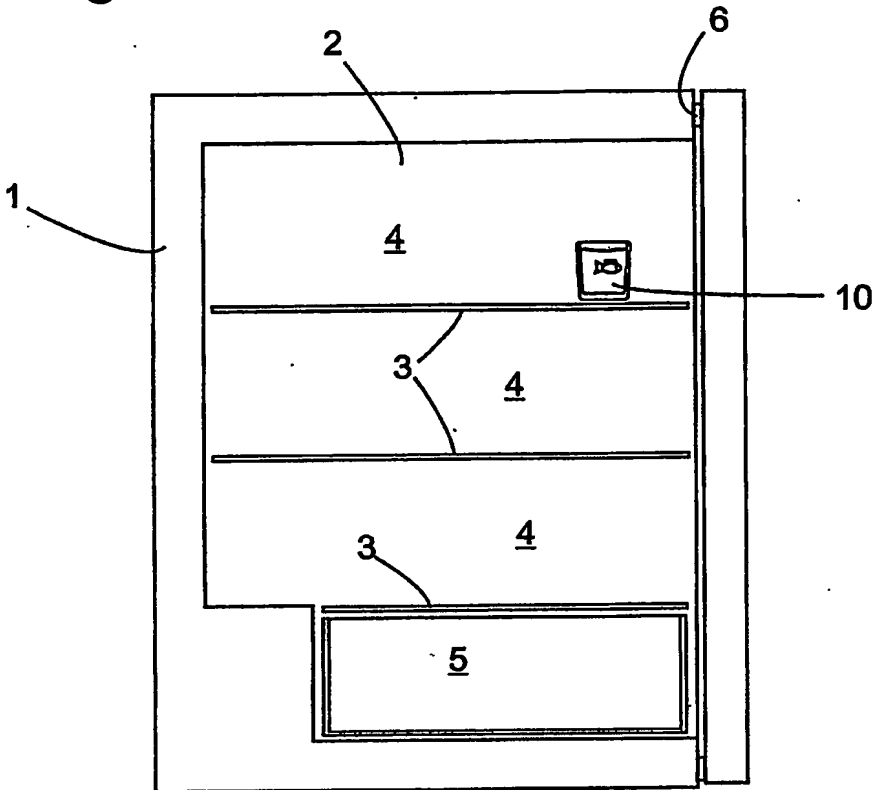


Fig. 2

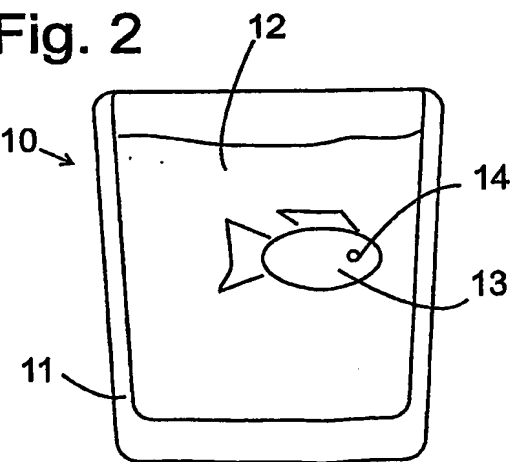


Fig. 3

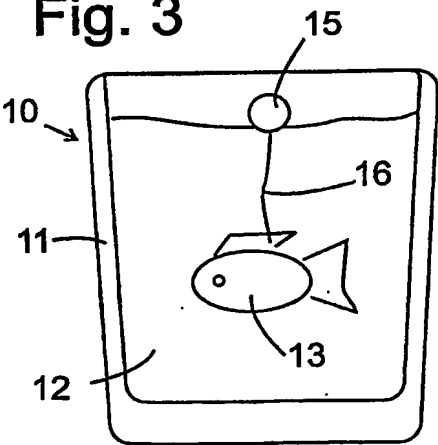
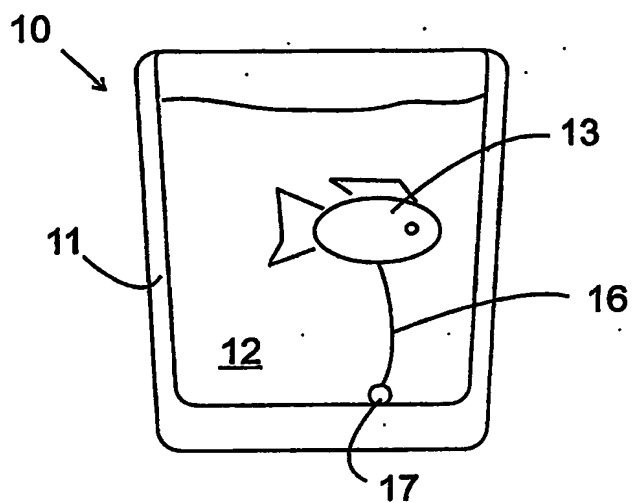


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/12153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F25D29/00 G01K11/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F25D G01K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 94 10546 A (BANHAM HARRY FRANCIS) 11 May 1994 (1994-05-11) page 3, line 7 -page 4, line 27; figures 1,2	1,4,5
X	US 5 004 355 A (RYAN WAYNE L) 2 April 1991 (1991-04-02)	1,4,5
A	column 2, line 36 -column 4, line 13; figures 1,2	10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 195 (P-1039), 20 April 1990 (1990-04-20) -& JP 02 038828 A (TSUNEO OTSU), 8 February 1990 (1990-02-08) abstract	11
Y		12
A		7-10
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 2004

Date of mailing of the International search report

22/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boets, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/12153

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 353 (P-913), 8 August 1989 (1989-08-08) -& JP 01 113627 A (HIROYOSHI HAMANAKA), 2 May 1989 (1989-05-02) abstract	12
X	US 5 326 174 A (PARKER ROBERT) 5 July 1994 (1994-07-05)	11
A	column 3, line 54 -column 10, line 43; figures 2,4	7-9
P,X	EP 1 291 630 A (LIEBHERR HAUSGERAETE) 12 March 2003 (2003-03-12)	1,4,5
A	the whole document	11
A	GB 1 515 231 A (ELEFTHERIOU N) 21 June 1978 (1978-06-21) page 2, line 11 -page 3, line 52; figures 1-3	1,3,5
A	FR 2 613 069 A (RAME PIERRE) 30 September 1988 (1988-09-30) page 4, line 20 -page 7, line 12; figures 1,2	1,4,5,7, 8,11
A	FR 2 494 845 A (BONNET ETS) 28 May 1982 (1982-05-28) page 2, line 30 -page 5, line 8; figures 1-4	1,4,5
A	US 4 844 622 A (WEISS IRA) 4 July 1989 (1989-07-04) column 4, line 29 - line 42; figures 1-3	2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 109 (P-355), 14 May 1985 (1985-05-14) -& JP 59 230128 A (NOBORU TAKAHASHI), 24 December 1984 (1984-12-24) abstract	7-9,11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 09, 4 September 2002 (2002-09-04) -& JP 2002 129153 A (KANASUGI KOGEI:KK;NAKAGAWA KENICHI), 9 May 2002 (2002-05-09) abstract	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/12153

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9410546	A	11-05-1994	AU 5342294 A DE 69332103 D1 DE 69332103 T2 EP 0676040 A1 WO 9410546 A1 GB 2286884 A , B	24-05-1994 14-08-2002 13-03-2003 11-10-1995 11-05-1994 30-08-1995
US 5004355	A	02-04-1991	NONE	
JP 02038828	A	08-02-1990	NONE	
JP 01113627	A	02-05-1989	NONE	
US 5326174	A	05-07-1994	NONE	
EP 1291630	A	12-03-2003	DE 20114819 U1 EP 1291630 A1	30-01-2003 12-03-2003
GB 1515231	A	21-06-1978	NONE	
FR 2613069	A	30-09-1988	FR 2613069 A1	30-09-1988
FR 2494845	A	28-05-1982	FR 2494845 A1	28-05-1982
US 4844622	A	04-07-1989	NONE	
JP 59230128	A	24-12-1984	NONE	
JP 2002129153	A	09-05-2002	NONE	

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12153

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F25D29/00 G01K11/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F25D G01K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 94 10546 A (BANHAM HARRY FRANCIS) 11. Mai 1994 (1994-05-11) Seite 3, Zeile 7 -Seite 4, Zeile 27; Abbildungen 1,2	1,4,5
X	US 5 004 355 A (RYAN WAYNE L) 2. April 1991 (1991-04-02)	1,4,5
A	Spalte 2, Zeile 36 -Spalte 4, Zeile 13; Abbildungen 1,2	10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 195 (P-1039), 20. April 1990 (1990-04-20) -& JP 02 038828 A (TSUNEO OTSU), 8. Februar 1990 (1990-02-08)	11
Y	Zusammenfassung	12
A		7-10
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. März 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boets, A

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12153

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 353 (P-913), 8. August 1989 (1989-08-08) -& JP 01 113627 A (HIROYOSHI HAMANAKA), 2. Mai 1989 (1989-05-02) Zusammenfassung	12
X	US 5 326 174 A (PARKER ROBERT) 5. Juli 1994 (1994-07-05)	11
A	Spalte 3, Zeile 54 -Spalte 10, Zeile 43; Abbildungen 2,4	7-9
P,X	EP 1 291 630 A (LIEBHERR HAUSGERAETE) 12. März 2003 (2003-03-12)	1,4,5
A	das ganze Dokument	11
A	GB 1 515 231 A (ELEFThERIOU N) 21. Juni 1978 (1978-06-21) Seite 2, Zeile 11 -Seite 3, Zeile 52; Abbildungen 1-3	1,3,5
A	FR 2 613 069 A (RAME PIERRE) 30. September 1988 (1988-09-30) Seite 4, Zeile 20 -Seite 7, Zeile 12; Abbildungen 1,2	1,4,5,7, 8,11
A	FR 2 494 845 A (BONNET ETS) 28. Mai 1982 (1982-05-28) Seite 2, Zeile 30 -Seite 5, Zeile 8; Abbildungen 1-4	1,4,5
A	US 4 844 622 A (WEISS IRA) 4. Juli 1989 (1989-07-04) Spalte 4, Zeile 29 - Zeile 42; Abbildungen 1-3	2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 109 (P-355), 14. Mai 1985 (1985-05-14) -& JP 59 230128 A (NOBORU TAKAHASHI), 24. Dezember 1984 (1984-12-24) Zusammenfassung	7-9,11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 09, 4. September 2002 (2002-09-04) -& JP 2002 129153 A (KANASUGI KOGEI;KK;NAKAGAWA KENICHI), 9. Mai 2002 (2002-05-09) Zusammenfassung	

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 03/12153

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9410546	A	11-05-1994	AU 5342294 A 24-05-1994
		DE 69332103 D1	14-08-2002
		DE 69332103 T2	13-03-2003
		EP 0676040 A1	11-10-1995
		WO 9410546 A1	11-05-1994
		GB 2286884 A , B	30-08-1995
US 5004355	A	02-04-1991	KEINE
JP 02038828	A	08-02-1990	KEINE
JP 01113627	A	02-05-1989	KEINE
US 5326174	A	05-07-1994	KEINE
EP 1291630	A	12-03-2003	DE 20114819 U1 30-01-2003
		EP 1291630 A1	12-03-2003
GB 1515231	A	21-06-1978	KEINE
FR 2613069	A	30-09-1988	FR 2613069 A1 30-09-1988
FR 2494845	A	28-05-1982	FR 2494845 A1 28-05-1982
US 4844622	A	04-07-1989	KEINE
JP 59230128	A	24-12-1984	KEINE
JP 2002129153	A	09-05-2002	KEINE